

EDISI 20 November 2019

# POSITRON

**Mengenal EBT Dari  
Sosok  
Dr. Ahmad Agus Setiwan**

**Indonesia dan  
Teknologi Nuklir  
Masa Kini  
D r. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.**

**Menjaga Ketahanan  
Energi Indonesia Melalui Potensi  
Energi Baru-Terbarukan**



# SALAM REDAKSI

Akhirnya setelah menunggu berpuluh purnama, Positron kembali hadir! Lama sekali, ya? Tenang tenang, sekarang Positron hadir kembali dengan tema "Mengulik Energi Baru Terbarukan dan Potensinya di Indonesia". Dengan tema kali ini, kita akan membahas tentang Energi Baru Terbarukan (EBT) dan kemampuan serta kesiapan Indonesia untuk mengukung EBT itu. Ada beberapa wawancara dengan sosok terkait juga, loh. So, let's enjoy this new Positron!

## REDAKTUR

### **Pengawas**

M. Fahril Aditya

M. Ichwanul Fajri

### **Ketua Redaksi**

Nazhiefah Dalila (Zif)

### **Reporter**

Yaqsa Mayza (Yaq), R. Dhanoe (Dhan), Rizky W. Wardani (Dan), M Rizqiansyah (Riz), Aldito Patriza (Dit)

### **Editor**

Evy Isnaeni (Evy), Nazhiefah Dalila (Zif), Annisa Zulfa Nur Azza (Nis), Risma Yuandita (Ris),

### **Layouter**

Mahatma Ageng Wisesa (Hat), M. Ichwanul Fajri (Jri)

# Daftar Isi

<b>Salam Redaksi dan Redaktur</b> .....	<b>i</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ii</b>
<b>Prolog</b> .....	<b>1</b>
<b>Fokus</b> .....	<b>3</b>
<b>Oase</b> .....	<b>7</b>
<b>Opini</b> .....	<b>9</b>
<b>Oase</b> .....	<b>11</b>
<b>Sosok</b> .....	<b>13</b>
<b>Oase</b> .....	<b>15</b>
<b>Intermezzo</b> .....	<b>17</b>
<b>Kilas Balik</b> .....	<b>18</b>

# Belajar Apa di Teknik Nuklir dan Teknik Fisika?

Teknik Fisika adalah suatu disiplin yang dibangun di atas landasan yang kuat dalam fisika, matematika, dan ilmu rekayasa. Secara umum, fungsi-fungsi rekayasa merentang mulai dari invensi, riset dan pengembangan, produksi dan konstruksi, sampai pada operasi, penjualan, pelayanan dan manajemen. Sebagai disiplin ilmu rekayasa, Teknik Fisika dibedakan dari ilmu rekayasa yang telah mapan seperti mesin dan elektro, karena cirinya yang multidisiplin dan antardisiplin. Ciri-ciri tersebut membuka peluang disiplin Teknik Fisika untuk merespon perkembangan kebutuhan akan hal-hal yang non-konvensional dan belum mapan, misalnya dalam hal (1) sistem pengukuran dan instrumentasi maju dan kompleks, dan (2) sistem energi terbarukan dan alternatif yang ramah lingkungan.

FAKULTAS TEKNIK - UGM  
DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA  
PROGRAM STUDI  
Teknik Nuklir dan Teknik Fisika  
Jl. Grafika No.2 Yogyakarta  
Telpon : (0274) 6492120, 580882, FAX (0274) 580882

Teknik Nuklir adalah suatu disiplin yang dibangun di atas landasan yang kuat dalam fisika, matematika, dan ilmu rekayasa. Secara umum, fungsi-fungsi rekayasa merentang mulai dari invensi, riset dan pengembangan, produksi dan konstruksi, sampai pada operasi, penjualan, pelayanan dan manajemen. Sebagai disiplin ilmu rekayasa, Teknik Nuklir merupakan suatu disiplin yang mempunyai spektrum luas dengan mengintegrasikan berbagai disiplin rekayasa dengan basis prinsip-prinsip fisika nuklir. Bidang ini mencakup perancangan, pengembangan, percobaan, operasi dan perawatan sistem dan komponen fisi nuklir, khususnya reaktor nuklir dan PLTN. Bidang ini juga mencakup studi tentang aplikasi radiasi pada kedokteran nuklir, keselamatan nuklir, perpindahan panas, teknologi pengelolaan bahan bakar nuklir, proliferasi nuklir, pengelolaan limbah nuklir serta radioaktivitas lingkungan.

Sesuai dengan ciri dan misinya, pendidikan Teknik Nuklir dan Teknik Fisika dirancang untuk memberikan dasar yang kuat dalam fisika dan matematika, dan landasan yang luas dalam ilmu-ilmu rekayasa, disertai dengan keahlian khusus dan ilmu-ilmu non teknis. Pola pendidikan seperti ini memberikan keluwesan bagi lulusannya dalam menyelesaikan berbagai problem teknik, apakah itu menyangkut teknologi khusus, multi-disiplin, atau baru.  
(Riz)

# Menjaga Ketahanan Energi Indonesia Melalui Potensi Energi Baru-Terbarukan

Energi adalah salah satu kebutuhan masyarakat yang tidak bisa lepas dari kehidupan sehari-hari, tidak hanya secara pribadi namun juga dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Gangguan pasokan energi secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan pembangunan suatu negara. Oleh karena itu, masing-masing negara memiliki strategi energi khusus untuk mengamankan pembangunan nasionalnya. Dalam kasus Indonesia, strategi energinya dituangkan dalam bentuk Undang-Undang pada tahun 2007, yaitu Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi. Dalam pasal 2 Undang-Undang tersebut secara jelas tercantum strategi pengelolaan energi yang pada prinsipnya didasarkan pada asas-asas manfaat, nasionalitas, efisiensi yang setara, nilai tambah ekonomi, keberlanjutan, kesejahteraan masyarakat, pelestarian lingkungan, keamanan nasional, dan integritas.

Kebutuhan energi nasional hingga tahun 2050 terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi, penduduk, harga energi, dan kebijakan pemerintah. Dengan laju pertumbuhan PDB rata-rata sebesar 6,04% per tahun dan pertumbuhan penduduk sebesar 0,71% per tahun selama tahun 2016-2050 mengakibatkan laju pertumbuhan kebutuhan energi final sebesar 5,3% per tahun. Untuk itu, kebutuhan energi meningkat dari 795 juta SBM pada tahun 2016 menjadi 4.569 juta SBM pada tahun 2050. Pada tahun 2050, pangsa kebutuhan energi final terbesar adalah bahan bakar minyak (BBM) yakni sebesar 40,1%, diikuti oleh listrik (21,3%), gas (17,7%), batubara (11,0%), dan sisanya LPG, bahan bakar nabati (BBN) dan biomassa masing-masing di bawah 4%.

Berdasarkan data tersebut lebih dari 50% sumber energi di Indonesia berasal dari bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak terbarukan sehingga apabila dieksploitasi terus menerus cadangan bahan bakar tersebut dapat habis. Berdasarkan BPPT Outlook Energi 2018, cadangan minyak bumi Indonesia pada tahun 2016 adalah 7.251,11 MMSTB atau mengalami penurunan 0,74% terhadap tahun 2015. Serupa dengan minyak bumi, cadangan gas bumi juga mengalami penurunan terhadap tahun lalu sebesar 5,04%. Menurut data dari SKK Migas, cadangan minyak yang sudah diproduksi adalah sekitar 92,1% terhadap total cadangan, sedangkan cadangan gas bumi yang telah diproduksi adalah sebesar 34,5% terhadap total cadangan. Produksi minyak bumi saat ini sebesar 338 juta barel dan dengan mempertimbangkan cadangan terbukti minyak yang ada, maka diperkirakan cadangan terbukti minyak akan habis dalam kurun waktu 9 tahun lagi.

Pembangkit energi yang berasal dari gelombang laut dapat disebut sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL). Saat ini telah banyak jenis teknologi yang dikembangkan pada pembangkit listrik tenaga gelombang laut, diantaranya teknologi buoy type, teknologi overtopping devices, dan teknologi Oscillating Water Column (OWC). Di Indonesia teknologi yang cocok diterapkan adalah teknologi OWC. Hal ini dikarenakan teknologi OWC sangat cocok dibangun di daerah dengan topografi dasar laut yang landai dan memiliki ketinggian gelombang laut yang konstan, serta tidak memerlukan daerah konstruksi yang luas. Lokasinya tersebar di sepanjang Pantai Selatan Pulau Jawa, Irian Jaya bagian utara, dan sebelah Barat Pulau Sumatera yang sangat sesuai untuk menyuplai energi listrik.

Potensi energi kelautan yang datang dari arus laut adalah Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut. Cara kerja pembangkit listrik tenaga arus laut tidak berbeda jauh dengan pembangkit listrik tenaga angin yang memanfaatkan putaran kincir untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan listrik. Kecepatan arus laut minimum yaitu kecepatan 2 m/detik, namun yang ideal adalah 2,5 m/det. Salah satu tempat yang cocok ada di Pesisir di Selat Larantuka – Kabupaten Flores Timur.

Salah satu cara untuk menjaga ketahanan energi di Indonesia adalah dengan memanfaatkan potensi energi baru-terbarukan. Energi baru-terbarukan merupakan energi terbarukan yang pemanfaatannya belum secara umum atau luas dipakai. Di Indonesia potensi energi tersebut datang dari beberapa sumber, diantaranya biomassa, nuklir, dan energi kelautan.

Sebagai negara maritim Indonesia memiliki potensi laut yang tidak hanya mendatangkan manfaat dalam segi perikanan atau pariwisata melainkan juga potensi energi yang dapat dimanfaatkan. Energi kelautan dapat berasal dari beberapa sumber yaitu gelombang laut, arus laut, energi pasang surut, dan energi panas laut.

Potensi energi kelautan yang selanjutnya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut Laut (PLTPSL). Pasang surut laut adalah gerak relatif dari materi suatu planet, bintang dan benda angkasa lainnya yang disebabkan gaya gravitasi benda angkasa dari luar materi itu berada, sehingga terjadi peristiwa naik turun permukaan air laut disertai gerakan horizontal massa air. Pasang surut menggerakkan air dalam jumlah besar setiap harinya dan pemanfaatannya dapat menghasilkan energi dalam jumlah yang relatif besar. Prinsip kerja dari energi pasang surut ini sama dengan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yaitu pemanfaatan energi kinetik yang dihasilkan aliran air.



Photo by Gatis Marcinkevics on Unsplash



Photo by Gatis Marcinkevics on Unsplash

Potensi energi baru terbarukan di Indonesia yang selanjutnya adalah biomassa. Biomassa adalah material yang berasal dari organisme hidup yang meliputi tumbuh-tumbuhan, hewan dan produk sampingnya seperti sampah kebun, hasil panen dan sebagainya. Pemanfaatan biomassa sebagai sumber daya listrik merupakan salah satu solusi yang dapat dikembangkan dalam rangka meningkatkan rasio elektrifikasi dan mewujudkan ketahanan energi nasional. Secara umum biomassa yang digunakan sebagai pembangkit listrik digunakan untuk bahan bakar dalam pemanasan boiler yang kemudian memberikan uap ke turbin yang terhubung ke generator seperti jika menggunakan batu bara. Namun bahan yang digunakan terbarukan, tidak seperti batu bara. Contohnya bahan baku terutama residu kayu hutan, dan limbah kayu perkotaan/industri. Selain itu biomassa juga dapat digunakan sebagai pengganti BBM dari minyak bumi melalui bioetanol dan biodiesel.

Potensi energi kelautan yang mungkin jarang didengar adalah energi panas laut atau Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC). OTEC merupakan konversi energi panas temperatur air laut menjadi energi listrik dengan memanfaatkan siklus perbedaan temperatur air laut permukaan dengan temperatur laut kedalaman. Selisih temperatur ini dapat dimanfaatkan untuk menjalankan mesin penggerak berdasar prinsip termodinamika dengan mempergunakan suatu zat kerja yang mempunyai titik didih yang rendah. Pada dasarnya mesin penggerak ini dapat digunakan untuk pembangkitan listrik. Gas Freon R-22 ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), Amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan gas Propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )

mempunyai titik didih yang sangat rendah, yaitu antara  $-30$  sampai  $-500$  C pada tekanan atmosferik, dan  $+300$  C pada tekanan antara 10 dan  $12,5$  kg/cm<sup>2</sup>. Gas-gas inilah yang prospektif untuk digunakan zat kerja pada konversi panas laut.



Photo by American Public Power Association on Unsplash





Photo by Jerry Zhang on Unsplash

Sumber energi baru-terbarukan yang telah sukses dipakai oleh negara-negara maju seperti Jepang dan Jerman adalah energi nuklir. Penggunaan tenaga nuklir merupakan alternatif pembangkit listrik yang cukup ramah lingkungan karena tidak menimbulkan gas karbondioksida, sehingga teknologi yang digunakannya dapat digolongkan sebagai teknologi yang telah matang. Untuk melukiskan kandungan energi uranium yang luar biasa, satu kilogram uranium depleksi jika digunakan dalam sebuah reaktor cepat akan memberikan energi setara dengan 1800 ton batu bara. Hasil pemetaan yang telah dilakukan oleh Pusat Pengembangan Geologi Nuklir (PPGN) - BATAN menunjukkan bahwa Indonesia memiliki cadangan uranium sekitar 70.000 ton dan tersebar di berbagai daerah. Cadangan sebesar ini merupakan aset yang berharga bagi negara dalam rangka mengembangkan PLTN di masa depan. Namun dalam PP Nomor 79 Tahun 2014 Tentang Kebijakan Energi Nasional energi nuklir masih menjadi pilihan terakhir dalam hal pembangkitan listrik.

Pemanfaatan secara maksimal energi energi baru terbarukan merupakan pilihan yang bijak dalam mencapai tujuan mempunyai ketahanan energi suatu negara. Indonesia juga perlu mempertimbangkan hal tersebut mengingat kemajuan suatu negara juga diimbangi dengan terpenuhinya kebutuhan energi. Selain itu Indonesia dengan luas wilayah yang sangat besar membutuhkan distribusi energi yang besar juga. Sumber energi terbarukan dan baru terbarukan yang memiliki banyak jenis sehingga untuk memenuhi kebutuhan energi satu daerah dengan daerah yang lain dapat dilakukan dengan pembangunan pembangkit listrik yang sesuai dengan karakteristik alam di wilayah tersebut. (Dhan)



Photo by American Public Power Association on Unsplash

## Referensi

- Ai Yuningsih dan Achmad Masduki. 2011. POTENSI ENERGI ARUS LAUT UNTUK PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK DI KAWASAN PESISIR FLORES TIMUR, NTT. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol. 3, No. 1: Halaman 13-25
- Bijah Subijanto. 2004. PEMANFAATAN ENERGI NUKLIR UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK Tinjauan dari Perspektif Intelijen. Makalah. Dalam: Seminar Teknologi Pengamanan Bahan Nuklir ke-5 Jakarta, 29 September
- BPPT. 2018. OUTLOOK ENERGI INDONESIA 2018. Energi Berkelanjutan untuk Transportasi Darat. : Halaman 18-20. ISBN 978-602-1328-05-7
- Ferry Johnny Sangari. 2014. PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK PASANG SURUT AIR LAUT. TEKNOLOGI DAN KEJURUAN, VOL. 37, NO. 1: Halaman 187-196
- Imam Bastori dan Moch. Djoko Birmano. 2017. Analisis Ketersediaan Uranium di Indonesia untuk Kebutuhan PLTN Tipe PWR 1000 MWe. Jurnal Pengembangan Energi Nuklir Vol. 19, No. 2: Halaman 95-102. I Wayan Arta Wijaya. 2010. PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT MENGGUNAKAN TEKNOLOGI OSCILATING WATER COLUMN DI PERAIRAN BALI. Pembangkit Listrik Tenaga... . Vol. 174 9 No.2: Halaman 165-174
- Petir Papilo, dkk. 2015. PENILAIAN POTENSI BIOMASSA SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI
- KELISTRIKAN. Jurnal PASTI Volume IX No 2: Halaman 164 – 176
- Sugeng Riyanto. 2017. Kajian Pemanfaatan Potensi Suhu Air Laut Sebagai Sumber Energi Terbarukan Menghasilkan Energi Listrik. JURNAL INOVTEK POLBENG, VOL. 07, NO. 1: Halaman 20-28
- Tajali, Arif. 2015. PANDUAN PENILAIAN POTENSI BIOMASSA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DI INDONESIA. Penabulu Alliance
- Yaziz Hasan. 2002. Nuklir, Energi Masa Depan. Jurnal BATAN.



## Indonesia dan Teknologi Nuklir Masa Kini

Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

Narasi-narasi mengenai energi nuklir masih kerap dipandang sebelah mata. Hal tersebut diakibatkan pengenalan nuklir ke masyarakat seringkali diawali dengan sebuah hal mengerikan, seperti bom atom. Kisah mengenai kecelakaan energi di Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir seperti Chernobyl yang merupakan kecelakaan reaktor nuklir terburuk dalam sejarah serta bencana Fukushima masih menjadi bayang-bayang kelam bagi berdirinya sebuah pembangkit listrik tenaga nuklir. Dari peristiwa tersebut orang kemudian memiliki stigma bahwa nuklir menghasilkan energi yang besar dan bersifat merusak serta menimbulkan efek mengerikan hingga dapat menghancurkan sebuah kota. Melihat sentimen masyarakat terhadap energi nuklir akhirnya membuat pemerintah Indonesia menetapkan bahwa nuklir sebagai pilihan terakhir dalam rencana pembangunan pembangkit listrik di Indonesia.

Melalui wawancara dengan Bapak Alexander Agung, salah satu dosen di Teknik Nuklir, UGM yang berhasil menyelesaikan S3-nya di Technische Universiteit Delft bidang Nuclear Engineering, khususnya di bagian perhitungan elektronik pada reaktor dan telah melakukan Penelitian post-doctoral-nya tentang analisis keselamatan reaktor, terutama untuk PLTN yang ada di Swedia, didapatkan banyak pengetahuan baru tentang perkembangan nuklir saat ini. Salah satunya adalah fakta bahwa sebenarnya keinginan untuk membangun PLTN di Indonesia ini sudah ada sejak tahun 70-an bersamaan dengan Korea Selatan.



Photo by Gatis Marcinkevics on Unsplash

Namun, Indonesia rupanya masih terus jalan ditempat sementara Korea telah berhasil membuatnya di tengah kondisi ekonomi yang sulit saat itu. Korea-pun akhirnya menjadi lebih maju dari Indonesia 10-20 tahun setelah mereka membangun pembangkit listrik tenaga nuklir pertama kali. Seratus persen komponen lokal sudah bisa dibuat, dari mulai turbin, pompa, dan lainnya. Semuanya berdampak pada perkembangan ekonomi di Korea yang jauh lebih maju. Sedangkan pada masa kini, Cina paling agresif untuk mulai mengejar pemanfaatan teknologi nuklir karena mereka tahu pemasok energi paling besar yang dapat mendukung industri mereka adalah berasal dari teknologi nuklir.



Namun untungnya Ishida yang berada di belakangnya menyelamatkannya. Ia berhasil menyelamatkan Nishimiya, namun sayangnya Ishida terjatuh dari lantai dua sehingga mengalami koma. Setelah tersadar dari koma, ia merasa canggung dan enggan untuk bertemu dengan teman-temannya. Ishida merasa bahwa masalah yang menimpa Nishimiya dan teman-temannya merupakan akibat dari perilaku buruknya di masa lalu. Namun ternyata teman-teman Ishida menerimanya dengan hangat. Sejak saat itu Ishida merasakan indahnya rasa pertemanan.

Film ini sangat memainkan emosi penonton, banyak scene-scene yang cukup menguras air mata. Selain itu film ini memberikan banyak pesan positif, dan cocok ditonton oleh anak remaja yang rentan terkena atau melakukan bullying. Film ini mengajarkan kita tentang arti penting dari sebuah persahabatan dan mengajarkan kita untuk tidak berputus asa atas keburukan yang menimpa kita apapun itu bentuknya.



Selain itu melalui film ini kita dapat memetik hikmah bahwa tidak ada kata terlambat untuk meminta maaf. Namun sebagian penonton mungkin akan merasa kecewa karena film ini diluar ekspektasi mereka. Film ini awalnya terlihat sampai akhir maka relationship akan terlihat lebih menonjol. Namun meskipun begitu film ini sangat layak untuk ditonton, tidak terdapat adegan yang terlalu vulgar sehingga anak dengan usia yang dini pun tidak masalah untuk menonton ini, apalagi film ini bisa menjadi sarana edukasi tentang bahaya bullying.  
(Dit)



# A Silent Voice

## The Movie



## Review Film "A Silent Voice"

### Informasi Umum

Judul	: A Silent Voice (映画 聲の形/Koe No Katachi)
Produser	: Kyoto Animation
Sutradara	: Naoko Yamada
Penulis	: Reiko Yoshida
Desainer	: Futoshi Nishiya
Musik	: Kensuke Ushio
Rilis	: 17 September 2016
Durasi	: 2 jam, 10 menit, 4 detik
Bahasa	: Jepang

Koe no Katachi diadaptasi dari manga berjudul sama yang ditulis dan diilustrasikan oleh Yoshitoki Ōima. Film ini menduduki peringkat 2 pada Box Office Jepang dan menghasilkan \$19.56 juta di Jepang dan \$2,936,334 di wilayah lainnya dengan total seluruh dunia mencapai lebih dari \$22 juta.

Koe no Katachi menceritakan seorang anak SMA bernama Shooya Ishida yang merasa frustrasi akibat sering di-bully oleh teman-temannya, sejak berada di bangku sekolah dasar sampai SMA. Hal ini membuat Ishida berencana untuk bunuh diri. Namun ia kembali berpikir sehat setelah mengingat masa lalunya di SD.

Saat SD Ishida adalah anak yang nakal seperti anak lelaki pada umumnya. Seorang anak perempuan tuna rungu yang bernama Shoko Nishimiya menjadi siswa baru di sekolahnya. Nishimiya mencoba berinteraksi dengan teman-temannya di sekolah, namun tidak semua orang menerimanya menjadi teman. Ishida merasa jijik kepada Nishimiya, ia kerap mem-bully dan menjahili Nishimiya, puncaknya adalah saat ia mencabut alat bantu pendengaran Nishimiya secara paksa, hingga telinga Nishimiya berdarah.

Ibu Nishimiya tidak terima atas perlakuannya Nishimiya. Ia mengadu pada pihak sekolah dan menuntut Ishida untuk meminta maaf dan mengganti rugi alat bantu yang telah diruksak olehnya. Semenjak saat itu keadaan berbalik, Ishida sekarang menjadi sasaran bullying akibat perilaku keterlaluannya pada Nishimiya. Ishida tidak henti-hentinya di-bully hingga ia menginjak SMA. Dan pada akhirnya ia sadar bahwa selama ini hal yang menyimpannya adalah akibat dosa yang ia lakukan semasa SD pada Nishimiya. Ishida menemui Nishimiya untuk meminta maaf.

Diluar dugaan, Nishimiya memaafkan segala perbuatan jahat Ishida, bahkan sejak saat itu mereka berteman. Ishida mulai membuka dirinya hingga temannya pun makin lama makin bertambah, namun teman dekatnya saat SD, Ueno, tidak menerima persahabatan antara Ishida dan Nishimiya. Ia mengatakan kepada Nishimiya bahwa semua hal buruk yang menimpa Ishida adalah akibat Nishimiya. Nishimiya merasa depresi dan frustrasi, ia merasa bahwa dirinya adalah semua biang masalah yang terjadi di sekitarnya. Hingga Nishimiya pun melakukan bunuh diri.

Menurut Pak Alex yang merupakan anggota Organisasi AMS (American Nuclear Society), dan kemudian sedang menggalakkan HIMNI (Himpunan Masyarakat Nuklir Indonesia) yang sekarang mulai menjadi pengurus di pusat untuk bidang yang terkait dengan kajian teknologi reactor, memang agak susah mengubah pandangan orang mengenai teknologi nuklir. Perlu edukasi dan sosialisasi yang merupakan tantangan bagi dunia pendidikan. Semestinya pemberian informasi yang benar itu tidak hanya pada level perguruan tinggi saja, tetapi juga dimulai dari SD, SMP, hingga SMA. Penyampaian konten disesuaikan dengan tingkat pengetahuannya, sehingga pandangan baik mengenai teknologi nuklir akan tersebar.

Teknologi Nuklir itu sejatinya tidak hanya bom saja, inti yang sebenarnya adalah kita memanfaatkan reaksi-reaksi yang berasal dari inti nuklir, ada radiasi, ada reaksi fusi yang bisa menghasilkan energi besar, tinggal bagaimana pemanfaatannya diniatkan untuk hal yang baik atau malah merusak. Jika dalam bidang energi, bisa memanfaatkan aspek radiasi, interaksi radiasi, dengan memanfaatkan materi. Energi bermula dari reaksi-reaksi yang mungkin terjadi kemudian energinya bisa dikonversi menjadi energi listrik.

Teknologi nuklir memiliki peran yang besar untuk pembangkitan energi, energi yang bisa dibangkitkan dengan jumlah/kuantitas bahan bakar yang sedikit itu hanya nuklir, karena densitas energinya besar dibandingkan dengan batu bara, minyak, dsb. Pembangkit tenaga uap memerlukan bahan bakar batubara sekian ton per harinya, berbeda dengan nuklir. Untuk refilling pergantian bahan bakar dibutuhkan 30 ton per-tahun, sebab memiliki densitas bahan bakar yang besar, jadi dengan volume yang kecil sudah berat, tidak semasih batu bara. Selain itu, banyak orang tidak mengerti bahwa limbah dari batubara sesungguhnya juga menghasilkan radiasi dan akan bertambah besar saat limbah terakumulasi.

Sementara dibandingkan dengan pembangkit tenaga dengan energi terbarukan seperti angin, surya, dsb, tentunya keunggulan dari nuklir itu bisa dibangkitkan reaksinya secara terus menerus. Sebenarnya kita tidak bisa mengatakan bahwa sumber yang harus digunakan hanya salah satu saja, misalnya tenaga surya saja, batubara saja, dsb, tetapi harus ada semacam penggabungan antara misalnya nuklir sekian persen dan dari yang lain juga sekian persen karena suatu sistem apabila dijalankan oleh beberapa sistem yang berbeda akan lebih handal. dalam artian jika bagian satu berhenti maka masih ada bagian lain yang bekerja. Akan ada keadaan dimana kita membutuhkan energi yang besar atau energi yang kecil.

Misalnya industri di suatu daerah perkotaan akan membutuhkan energi yang besar, maka membutuhkan pemasok energi yang berjalan terus menerus dan kapasitasnya besar. Tapi di daerah pedalaman kebutuhan energinya tidak sebesar daerah industri. Maka energi terbarukan lain yang lebih cocok. Pemanfaatan teknologi untuk menghasilkan energi juga perlu memerhatikan kebutuhan. Dalam salah satu kajian Pak Alex juga mengusulkan gagasan mengenai PLTN terapung. PLTN ini dibangun diatas sebuah kapal, dengan ukuran yang kecil saja karena nantinya hanya digunakan untuk memasok kebutuhan listrik di pulau-pulau kecil sekitar perairan kapal itu berada. Namun, konsep ini masih membutuhkan gagasan lebih lanjut mengenai sistem keamanannya ketika terjadi bencana seperti tsunami.

Memang masih banyak hambatan bagi pembangunan sebuah Teknologi Nuklir di Indonesia, tetapi sejatinya hal ini tidak menyurutkan semangat untuk terus belajar dan berinovasi. Justru jadikanlah hambatan sebagai motivasi menemukan teknologi nuklir dengan keamanan yang dapat diterima ditengah lingkungan masyarakat Indonesia.

(Dhan/Dan/Ris/Nis)

# Review Film "Interstellar"



Teori relativitas adalah teori yang dikemukakan oleh Albert Einstein yang terbagi menjadi dua teori, yaitu relativitas umum dan relativitas khusus. Relativitas umum menjelaskan bahwa gravitasi bukanlah gaya tarik menarik antar dua atau lebih objek yang bermassa. Namun gravitasi adalah akibat dari kelengkungan yang dibentuk oleh massa objek terhadap ruang dan waktu atau disebut juga dengan ruang-waktu. Sedangkan relativitas khusus terbagi atas dua postulat: Hukum fisika dapat dinyatakan dalam persamaan yang berbentuk sama dalam semua kerangka acuan yang bergerak dengan kecepatan tetap satu sama lain; cepat rambat cahaya di dalam ruang hampa ke segala arah adalah sama untuk semua pengamat, tidak tergantung pada gerak sumber cahaya maupun pengamat.

Berdasarkan teori relativitas tersebutlah Nolan bersaudara, yaitu Jonathan Nolan dan Christopher Nolan membuat sebuah film kolaborasi mereka, yaitu Interstellar (2014). Sebelumnya mereka telah banyak membuat film bersama, seperti The Dark Knight Rises dimana mereka bekerja bersama sebagai screenplay atau penulis naskah dan hal itupun kembali mereka lakukan di film Interstellar. Interstellar menceritakan tentang masa apocalypse di bumi dengan waktu yang semakin sempit untuk bertahan hidup, sehingga NASA akhirnya mengutus para penjelajah untuk berpergian ke luar galaksi untuk mengetahui apakah masih ada sebuah planet yang layak untuk dijadikan tempat hidup oleh para manusia.



Cooper (Matthew McConaughey) diberikan sebuah mandat oleh Professor Brand (Michael Caine) untuk memimpin perjalanan ke luar angkasa mencari galaksi lain melalui sebuah lubang cacing (worm hole). Lubang cacing adalah jalan pintas melintasi ruang. Benda apapun yang memiliki massa akan menciptakan lengkungan dalam ruang, artinya ruang dapat diperlebar, dibelokkan atau bahkan dilipat. Sebuah lubang cacing adalah suatu lipatan dalam bidang ruang dan waktu yang menghubungkan kedua wilayah angkasa yang sangat jauh. Dengan bantuan lubang cacing tersebut professor Brand berharap bahwa Cooper bersama dengan rekanannya dapat menemukan sebuah dunia baru. Amelia Brand (Anne Hathaway), Doyle (Wes Bentley), dan Romily (David Gyasi) adalah rekan Cooper yang akan memecahkan teori relativitas serta gravitasi yang menjadi dunia lima dimensi agar para manusia dapat bertahan hidup di galaksi lain.

Mereka berempat diutus ke galaksi lain dan menggali tiga planet yang dianggap memiliki struktur yang sama dengan bumi atau dengan kata lain tiga planet ini mempunyai kemungkinan dapat membuat manusia dapat hidup didalamnya.



Namun sayangnya teori relativitas ruang – waktu membuat Cooper ragu untuk menjelajahi ketiga planet tersebut karena masing-masing planet memiliki waktu yang sangat berbeda dengan bumi bahkan di salah satu planet satu jam memiliki persamaan lebih dari 70 tahun. Cooper memiliki keluarga serta anak perempuan, Murph (Mackenzie Foy [muda] dan Jessica Chastain [dewasa]), yang tidak mampu untuk kehilangan ayahnya hingga berpuluh-puluh tahun lamanya.

Film Interstellar (2014) merupakan film science fiction yang mungkin memiliki keakuratan sangat luar biasa dalam memaparkan teori tentang luar angkasa dengan menghadirkan worm holes, dunia lima dimensi, teori gravitasi, dan dilatasi waktu yang semuanya terangkum dalam kesederhanaan teori relativitas waktu milik Einstein yang mungkin tanpanya kita tidak akan pernah menonton film milik Nolan bersaudara ini.

Jajaran pemain luar biasa pun turut ambil peran dalam film ini. Seperti Matthew McConaughey telah mendapatkan penghargaan Oscar sebagai aktor terbaik dalam film Dallas Buyers Club (2013), Anne Hathaway mendapatkan penghargaan Oscar sebagai pemeran pendukung terbaik dalam filmnya Les Misérables (2012), Jessica Chastain mendapatkan nominasi Oscar sebagai aktor terbaik dalam film Zero Dark Thirty (2012), dan masih banyak lagi.



Storytelling pada film ini cukup dapat dinikmati mungkin bagi para penonton yang memiliki pengetahuan dasar tentang fisika namun bagi para penonton awam mungkin pada akhirnya hanya mengkerutkan dahi tanpa tahu apa maksud film ini. Interstellar mampu membuat sebuah pondasi yang kokoh dan memaparkan tentang pengalaman baru, yaitu dunia lima dimensi yang menambahkannya menjadi sebuah bumbu cerita heroik tentang perjalanan penjelajah yang berusaha menyelamatkan bumi.

Interstellar unik dan menarik tetapi tidak dapat dibilang orisinil. Pada akhirnya semua cerita akan berakhir dari inovasi cerita-cerita sebelumnya, begitu pula Interstellar. Namun kemewahan yang dihadirkan dalam film ini menjadi pionir penting kenapa film ini begitu akan sangat dipuja, disanjungkan, dan diingat. (Dit)

***"Love is the one thing that transcends time and space"***



## Mengenal EBT Dari Sosok Dr. Ahmad Agus Setiawan

Bagi yang menonton debat Pilpres lalu, pasti tak asing dengan pembahasan mengenai Energi Baru Terbarukan (EBT) yang juga menjadi topik debat. Ahmad Agus Setiawan, panelis di balik topik debat ini adalah sosok penggiat EBT di dunia pendidikan. Menyelesaikan pendidikan dari program studi Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada, tak cukup memuaskannya. Ia lantas melanjutkan pendidikannya hingga jenjang doktoral di Curtin University pada bidang Renewable Energy and Power Systems, Australia. Kini, karirnya adalah sebagai seorang dosen di Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM sekaligus peneliti di bidang Energi Baru dan Terbarukan.

Berbagai penghargaan pun telah diterima Dr. Ahmad Agus Setiawan. Mulai dari beasiswa sejak di bangku sarjana hingga doktoral, sampai Habibie Award di bidang Engineering dari The Habibie Center pada tahun 2014. Selain itu, publikasi penelitiannya di bidang energi tak kalah banyaknya. Kini, beliau pun diamanahkan sebagai kepala Laboratorium Energi Terbarukan di Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM.

### **Bagi orang awam, bagaimana Bapak mendefinisikan apa itu EBT?**

Jadi EBT ini sebenarnya berasal dari 2 nama yang digabungkan, yaitu energi baru dan energi terbarukan. Energi baru adalah energi yang masih baru ditemui keberadaannya dan penggunaannya masih belum dalam skala massal dan masih dikembangkan, contohnya energi nuklir. Energi terbarukan adalah energi yang sumbernya diekstrak dari alam dan dapat diperbarui secara berkelanjutan, contohnya energi dari angin, matahari, air, dan lain - lain. Jadi EBT itu dapat diartikan sebagai energi pengganti bahan bakar fosil yang keberadaannya baru ditemui pada masa kini dan dapat diperbarui dan dikembangkan secara terus menerus.

### **Apa saja kesibukan Bapak dalam hal-hal seperti melakukan proyek apa / mengurus organisasi apa yang berkaitan dengan EBT?**

Pada saat ini saya lebih berfokus dan mengembangkan diri untuk menjadi dosen dan peneliti dalam bidang energi terbarukan. Selain itu juga sempat menjadi reviewer untuk workshop dan seminar mengenai energi terbarukan.

### **Apa tanggapan Bapak mengenai pengembangan EBT yang ada di Indonesia?**

Arah pengembangan EBT di Indonesia jika dilihat sebenarnya sudah menuju arah yang positif namun perlu penekanan lagi supaya lebih mempercepat proses pengembangannya.

### **Menurut Bapak sudah seberapa besar peran EBT sebagai pengganti bahan bakar fosil di Indonesia?**

Pada tahun ini menurut survey, Indonesia sudah memakai EBT sekitar 8-9% untuk menunjang kebutuhan energi Indonesia, namun pemerintah menargetkan 2025 Indonesia sudah memanfaatkan EBT sampai 20% untuk kebutuhan energi total.



**Apa saja kendala yang nantinya muncul jika Indonesia ingin mengembangkan EBT lebih jauh lagi guna memajukan Negara kita?**

Justru jika kita tidak ikut mengembangkan EBT di Indonesia, maka bangsa kita akan semakin tertinggal dibandingkan dengan negara-negara lain dan kemungkinan Indonesia maju hanya berupa angan-angan saja.

Jika dibandingkan dengan negara-negara maju saat ini yang sedang mengembangkan EBT seperti China, Jerman, Denmark, Belanda, dan negara lainnya, Indonesia berada di posisi mana dalam hal pengembangan maupun pemanfaatan?

- Ketika di kawasan Asia Tenggara saja, pengembangan EBT di Indonesia masih kalah jika dibandingkan dengan Singapura, Thailand, dan Malaysia. Oleh karena itu Indonesia harus bisa mengejar ketertinggalan ini.



Photo by Mariana Proença on Unsplash

**Apakah ada statement penutup dari Bapak yang bisa disampaikan untuk penutup wawancara ini yang dapat menginspirasi kami terutama untuk generasi penerus bangsa supaya lebih mengenal, memanfaatkan, dan mungkin bahkan ikut andil dalam pengembangan EBT?**

Ketika kita membicarakan EBT secara tidak langsung kita membicarakan nasib kita sendiri. Jika ingin tetap bernasib baik ya berarti EBT ini mau tidak mau harus dikembangkan dan dimanfaatkan sebaik mungkin. Intinya untuk kedepannya kita harus lebih bergantung ke teknologi dan energi yang pro alam dikarenakan bahan bakar fosil itu sebenarnya kurang efisien dan lingkungan kita sudah tidak seperti dulu lagi dan banyaknya polusi dimana-mana.



Photo by Jason Blackeye on Unsplash

**Apakah Bapak bisa berbagi cerita mengenai kesan/inovasi menarik yang pernah Bapak temui/ tangani secara langsung mengenai pengembangan/penelitian/hal baru tentang EBT yang ada di Indonesia atau di negeri lain?**

- Energi baru terbarukan ini merupakan bidang yang visioner di mana pasti selalu ada celah dan kesempatan dalam melakukan pengembangan serta peningkatan.



Photo by John Gibbons on Unsplash

# KPFT sebagai Referensi Mahasiswa Baru Mengenai Fasilitas di Fakultas Teknik UGM

KPFT yang merupakan singkatan dari Kantor Pusat Fakultas Teknik adalah bangunan yang terletak relatif di tengah kompleks Fakultas Teknik UGM. Gedung ini memiliki fungsi utama sebagai kantor dekanat Fakultas Teknik dan pusat administrasi dalam lingkup fakultas. KPFT juga dapat digunakan sebagai ruang kuliah dan tempat kegiatan mahasiswa.

KPFT diresmikan oleh Rektor UGM ke-8, Prof. Dr. Koesnandi Hardjasoematri, S.H. pada tahun 1989. KPFT terbagi menjadi 3 lantai. Di lantai pertama ada 3 selasar (selasar barat, selatan, dan selasar utara) yang biasa digunakan mahasiswa untuk belajar ataupun melaksanakan kegiatan organisasi kemahasiswaan. Di lantai kedua terdapat 2 ruang sidang dan 3 ruang kuliah. Ruang sidang di KPFT biasa digunakan untuk melaksanakan seminar atau rapat sedangkan ruang kuliah dapat digunakan untuk kuliah Matakuliah Pengembangan Kepribadian (MPK), serta dipinjam untuk kegiatan kemahasiswaan. Lantai ketiga, gedung ini digunakan sebagai kantor yang melayani segala kepentingan di dalam lingkup Fakultas Teknik. Terdapat 5 bagian utama di lantai 3 ini yaitu bagian dekanat, bagian sarana dan prasarana, bagian keuangan dan kepegawaian, dan bagian pasca sarjana Fakultas Teknik.

Keberadaan gedung ini dapat dikatakan sebagai salah satu bagian penunjang kegiatan mahasiswa. Sebagai penunjang, suatu benda harus memiliki spesifikasi kenyamanan yang baik serta kekurangan yang minimal. Dilihat dari sudut pandang bangunan, suatu bangunan harus memiliki fasilitas yang sesuai dengan fungsi bangunan dan fasilitas yang dapat meningkatkan kenyamanan orang yang berada di bangunan tersebut, tak terkecuali KPFT sendiri. Di lantai pertama yang dapat dikatakan sebagai tempat utama berlangsungnya kegiatan mahasiswa di lingkup KPFT, ada beberapa fasilitas bagi mahasiswa.



# FT

## FAKULTAS TEKNIK



Fasilitas tersebut adalah Automatic Teller Machine (ATM), Toya Gama, Tekno Mart, Tekno Cafe, fasilitas wi-fi, bangku dan kursi, serta fasilitas olahraga tenis meja dan badminton. Adanya ATM dapat memudahkan mahasiswa untuk menarik uang kapan saja tanpa harus keluar dari Fakultas Teknik. Toya Gama adalah fasilitas pengisian ulang air gratis yang dapat digunakan oleh siapa saja. Kebersihan air Toya Gama telah diuji. Tekno Mart adalah tempat menjual berbagai makanan ringan dan keperluan tulis menulis mahasiswa sementara itu untuk Tekno Cafe menjual kopi mirip seperti cafe konvensional. Fasilitas meja dan kursi pun cukup banyak, cocok digunakan sebagai tempat berdiskusi serta mengerjakan tugas ditambah dengan fasilitas wi-fi yang ada. Untuk kebersihan di gedung ini pun sangat terjaga sehingga mahasiswa tidak terganggu dengan sampah yang tidak berada di tempatnya. Untuk lantai 2 dan 3 secara umum juga baik dapat dilihat dari fasilitas toilet di lantai 2 yang bersih serta beberapa ruangan di lantai 2 yang luas sehingga dapat digunakan sebagai acara yang berskala agak besar.

Ada sedikit kekurangan yang terdapat pada KPFT. Di lantai pertama wi-fi di area ini kadang-kadang mengalami masalah tidak bisa diakses sehingga sedikit mengurangi nilai tambah dari gedung ini. Seperti kebanyakan fasilitas wi-fi di Indonesia, jika pengguna banyak maka kecepatan wi-fi akan menurun drastis. Untuk fasilitas olahraga, karena tidak ada petunjuk dimana bisa meminjam alat-alatnya seperti bat dan bola ping-pong maka bagi mahasiswa yang baru pertama mencoba fasilitas ini akan kebingungan. Untuk lantai kedua khususnya di dalam ruang kuliah terkadang masih ditemui sampah dikolong kursi. Walaupun jarang namun tetap saja membuat ruangan secara umum kurang bersih.

Sebagai salah satu tempat kegiatan civitas akademika, KPFT memiliki berbagai fasilitas dan fungsi yang layak untuk dipahami dan dimanfaatkan oleh mahasiswa Fakultas Teknik UGM. Terlepas dari kekurangan yang ada di KPFT, kelebihan yang ada dapat menutupi kekurangan tersebut dan dapat membuat pengguna merasa secara umum puas. (Dhan)

#### Referensi

<http://toyagama.ugm.ac.id/id/layanan/hasiluji>

[https://mobile.facebook.com/PPSMBFTUGM/posts/1609937932383653?\\_dc=1&\\_rdr](https://mobile.facebook.com/PPSMBFTUGM/posts/1609937932383653?_dc=1&_rdr)

# Tebak Gambar



-----



-----



-----



-----



+



-----

# Kilas Balik



## EPSILON

EPSILON (Engineering Physics for Invironmental Innovation) merupakan event tahunan yang diselenggarakan mahasiswa Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM dalam bidang energi terbarukan. Acara ini merupakan bentuk kepedulian terhadap kelangkaan energi sekaligus penggunaan energi terbarukan di Indonesia. EPSILON berisikan berbagai lomba seperti LKTI dan Olimpiade Omicron serta seminar nasional yang pada tahun



## Omicron

Pada EPSILON 2019 ini, terdapat cabang lomba baru yaitu Olimpiade yang diberi nama Olimpiade Omicron. Olimpiade ini bersifat tim yang terdiri dari dua orang memperlombakan bidang studi matematika dan fisika untuk SMA sederajat. Tahap seleksi dilakukan secara online dan pada babak grand-final, diusung acara berupa cerdas cermat dengan tingkatan soal yang sulit dan waktu yang sedikit. Diharapkan, Omicron yang baru pertama kali terlaksana ini kedepannya dapat memberikan



## LKTI

Lomba Karya Tulis Ilmiah ini selalu menghiiasi setiap acara EPSILON. Pasalnya, ide-ide dari berbagai pelajar dari seluruh Indonesia mengenai energi terbarukan tak pernah habis. Hingga pada tahun 2019 ini, LKTI bertemakan "Inovasi dan Optimalisasi Teknologi Energi Baru Terbarukan untuk Indonesia Mandiri Energi" tampaknya memang cocok dengan keresahan siswa-siswa dan mahasiswa saat ini. LKTI ini diharapkan tak hanya sebagai ajang lomba,



## Seminar Nasional

Seminar Nasional ini turut menjadikan Bapak Dr. Ahmad Agus Setiawan sebagai moderator, dan menghadirkan tiga pembicara yang expert di bidangnya, yaitu Dr. Suparman, Kepala Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir BATAN, Harris, S.T., M.T., Direktur Aneka Energi Baru dan Terbarukan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI, serta Mr. Thomas Capral Henrisken, Head of Energy Cooperation, The Embassy of Denmark in

